

Docket No.: P-0605



PATENT

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of :  
Do Hoon KIM :  
Serial No.: 10/691,615 :  
Confirm. No.: To be assigned :  
Filed: October 24, 2003 : Customer No.: 34610  
For: METHOD AND APPARATUS FOR AUTOMATIC GAIN CONTROL OF  
RADIO FREQUENCY COMMUNICATION SYSTEM

**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

U.S. Patent and Trademark Office  
2011 South Clark Place  
Customer Window  
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03  
Arlington, Virginia 22202

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following application:

Korean Patent Application No. 70891/2002 filed November 14, 2002.

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,  
FLESHNER & KIM, LLP

Daniel Y.J. Kim  
Registration No. 36,186  
Carl R. Wesolowski  
Registration No. 40,372

P.O. Box 221200  
Chantilly, Virginia 20153-1200  
703 502-9440 DYK/CRW:dak

**Date: November 10, 2003**

**Please direct all correspondence to Customer Number 34610**



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원번호 : 10-2002-0070891  
Application Number

출원년월일 : 2002년 11월 14일  
Date of Application NOV 14, 2002

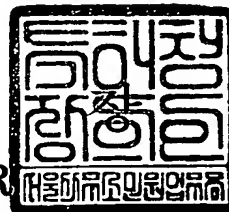
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

**【서류명】** 특허출원서  
**【권리구분】** 특허  
**【수신처】** 특허청장  
**【참조번호】** 0008  
**【제출일자】** 2002.11.14  
**【국제특허분류】** H04B 1/40  
**【발명의 명칭】** 무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치  
**【발명의 영문명칭】** AUTOMATIC GAIN CONTROL APPARATUS FOR RADIO FREQUENCY COMMUNICATION SYSTEM

## 【출원인】

**【명칭】** 엘지전자 주식회사  
**【출원인코드】** 1-2002-012840-3

## 【대리인】

**【성명】** 박장원  
**【대리인코드】** 9-1998-000202-3  
**【포괄위임등록번호】** 2002-027075-8

## 【발명자】

**【성명의 국문표기】** 김도훈  
**【성명의 영문표기】** KIM, Do Hoon  
**【주민등록번호】** 750528-1696614  
**【우편번호】** 431-080  
**【주소】** 경기도 안양시 동안구 호계동 950-55  
**【국적】** KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

## 【수수료】

<b>【기본출원료】</b>	10 면	29,000 원
<b>【가산출원료】</b>	0 면	0 원
<b>【우선권주장료】</b>	0 건	0 원
<b>【심사청구료】</b>	2 항	173,000 원
<b>【합계】</b>	202,000 원	



1020020070891

출력 일자: 2003/10/22

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치에 관한 것으로, 종래에는 무선 채널 특성을 예측하여 지연 회로를 통해 이득 조정값을 지연시켜 출력하므로 예측이 잘못된 이득 조정값을 출력하면 신호의 출력이 왜곡되고 이득 조정값이 변화하는 횟수가 고정되어 있으므로 무선 채널 특성이 빠르게 변화하거나 느리게 변화하는 환경에 적응하지 못하는 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 감안한 본 발명은 이득 조정된 수신 신호를 입력받아서 신호의 절대값을 계산하여 출력하는 진폭 제공기와; 상기 진폭 제공기에 의해 계산된 수신 신호의 절대값들을 저장하는 버퍼와; 상기 버퍼에 저장된 신호의 절대값 중 가장 큰 절대값을 추출하고 이 절대값을 임계치와 비교하여 수신 신호에 곱하는 이득 조정값을 결정하여 출력하는 제어기와; 상기 제어기로부터 출력되는 이득 조정값을 수신 신호에 곱해 증폭하여 다음 복조단인 I/Q 복조기에 출력하는 곱셈기로 구성되어 자동 이득 조정 장치를 간단한 구성을 통해 구현이 가능하고 무선 채널 특성의 변화에 적응이 용이하여 단말기의 전체적인 성능이 향상하는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 4

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치{AUTOMATIC GAIN CONTROL APPARATUS FOR RADIO FREQUENCY COMMUNICATION SYSTEM}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 무선 주파수 통신 시스템에서 슈퍼헤타로다인 방법으로 구현된 수신단의 구성을 보인 블록도.

도 2는 종래 무선 주파수 통신 시스템에서 직접변환 방법으로 구현된 수신단의 구성을 보인 블록도.

도 3은 도 1 또는 도 2의 자동 이득 조정 장치의 상세 구성을 보인 블록도.

도 4는 본 발명에 따른 무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치의 구성을 보인 블록도.

도 5는 도 4를 설명하기 위한 시간에 따라 변화하는 수신 신호의 절대치를 보인 예시도.

**\*\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*\***

71 : 곱셈기

72 : 진폭 제공기

73 : 버퍼

74 : 제어기

75 : I/Q 복조기

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <10> 본 발명은 무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치에 관한 것으로, 특히 간단한 장치 구성으로 무선 채널 특성에 적응이 용이하면서 신호의 이득을 조정할 수 있게 한 무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치에 관한 것이다.
- <11> 일반적으로, 무선 주파수 통신 시스템은 무선 주파수 전단블록 및 기저대역 디지털 신호 처리 블록 또는 기저 모뎀블록을 포함한다.
- <12> 직접 변환 및 수퍼헤테로다인의 2가지 다른 타입의 무선 주파수 구조가 무선 주파수 통신 시스템용으로 사용되고 있다.
- <13> 도 1은 종래 무선 주파수 통신 시스템에서 수퍼헤타로다인 방법으로 구현된 수신단의 구성을 보인 블록도로서, 잠재적인 채널 및 주파수 모두를 고려하여 먼저 이들 채널 및 주파수를 무선 주파수대에서 중간 주파수대로 변환한 후 동조 채널 선택 PLL(26)을 사용하여 중간 주파수를 기저 대역으로 변환하는 2중 변환구조에 따른 수퍼헤타로다인 방법의 무선 주파수 통신 시스템의 구성을 나타낸 것이다.
- <14> 이러한 수신단의 구성은 현재 이동 통신 단말기의 무선 주파수 수신단에 사용되어 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 또는 QAM(Quadrature Amplitude Modulation)방식으로 변조된 신호를 복조하는데 사용된다.

- <15> 또한, 도 2는 종래 무선 주파수 통신 시스템에서 직접변환 방법으로 구현된 수신단의 구성을 보인 블록도로서, 단일 PLL(46)만을 사용하여 수신 신호를 무선 주파수대에서 직접 기저 대역으로 변환하는 직접변환 방법의 무선 주파수 통신시스템의 구성을 설명한다.
- <16> 상기에서 설명한 무선 주파수 통신 시스템에는 수신 신호의 이득을 조정하는 자동 이득 조정 장치가 포함되어 있으며 이의 구성과 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <17> 도 3은 도 1 또는 도 2의 자동 이득 조정 장치의 상세 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와 같이 수신 신호의 크기를 조정하는 곱셈기(61)와; 상기 곱셈기(61)로부터 출력되는 신호를 자승하여 신호의 전력을 계산하여 출력하는 진폭 제공기(62)와; 상기 진폭 제공기(62)에 의해 계산된 신호의 전력을 입력받아 이득을 계산하여 출력하는 제어기(63)와; 상기 제어기(63)로부터 출력되는 신호를 지연시켜 상기 곱셈기(61)에 전달하여 수신 신호의 크기를 조정하게 하고 다시 제어기(63)에 피드백하는 지연 회로(64)로 구성된다.
- <18> 수신단의 프런트엔드를 거친 중간 주파수 대역의 수신 신호는 곱셈기(61)에 입력되어 이득 조정되고 I/Q 복조기(65)에 전달되어 복조된 후 기저 대역 모뎀에 전달된다.
- <19> 곱셈기(61)에 의해 이득 조정된 신호는 진폭 제공기(62)에 입력되어 자승되고 신호의 전력을 나타내는 데이터가 제어기(63)에 전달된다.
- <20> 제어기(63)는 신호의 전력을 분석하여 알맞은 이득 조정값을 지연 회로(64)에 출력한다. 이 지연 회로(64)는 제어기(63)로부터 출력되는 데이터를 지연시켜 곱셈기(61)에 전달하여 신호의 크기를 조정하고 제어부(63)에 피드백한다.



**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <21> 그러나, 상기와 같은 종래 기술에 있어서, 무선 채널 특성을 예측하여 지연 회로를 통해 이득 조정값을 지연시켜 출력하므로 예측이 잘못된 이득 조정값을 출력하면 신호의 출력이 왜곡되고 이득 조정값이 변화하는 횟수가 고정되어 있으므로 무선 채널 특성이 빠르게 변화하거나 느리게 변화하는 환경에 적응하지 못하는 문제점이 있다.
- <22> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안한 것으로, 수신 신호의 절대치를 임의의 구간 동안 관찰하고 가장 큰 절대치를 임계치와 비교판단하여 이득 조정값을 출력하여 수신 신호의 이득을 조정할 수 있도록 한 무선 주파수 통신시스템의 이득 조정 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <23> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이득 조정된 수신 신호를 입력받아서 신호의 절대값을 계산하여 출력하는 진폭 제공기와; 상기 진폭 제공기에 의해 계산된 수신 신호의 절대값들을 저장하는 버퍼와; 상기 버퍼에 저장된 신호의 절대값 중 가장 큰 절대값을 추출하고 이 절대값을 임계치와 비교하여 수신 신호에 곱하는 이득 조정값을 결정하여 출력하는 제어기와; 상기 제어기로부터 출력되는 이득 조정값을 수신 신호에 곱해 증폭하여 다음 복조단인 I/Q 복조기에 출력하는 곱셈기로 구성된 것을 특징으로 한다.
- <24> 이하, 본 발명에 따른 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <25> 도 4는 본 발명에 따른 무선 주파수 통신 시스템의 자동 이득 조정 장치의 구성을 보인 블록도로서, 이에 도시된 바와 같이 이득 조정된 수신 신호를 입력받아서 신호의 절대값을 계산하여 출력하는 진폭 제공기(72)와; 상기 진폭 제공기(72)에 의해 계산된 수신 신호의 절대값



들을 저장하는 버퍼(73)와; 상기 버퍼(73)에 저장된 신호의 절대값 중 가장 큰 절대값을 추출하고 이 절대값을 임계치와 비교하여 수신 신호에 곱하는 이득 조정값을 결정하여 출력하는 제어기(74)와; 상기 제어기(74)로부터 출력되는 이득 조정값을 수신 신호에 곱해 증폭하여 다음 복조단인 I/Q 복조기(75)에 출력하는 곱셈기(71)로 구성된다.

- <26> 수신단의 프론트엔드를 거친 중간 주파수 대역의 수신 신호는 곱셈기(71)에 입력되어 이득 조정되고 I/Q 복조기(75)에 전달되어 복조된 후 기저 대역 모델에 전달된다.
- <27> 곱셈기(71)에 의해 이득 조정된 수신 신호는 진폭 제공기(72)에 전달되어 자승되고 신호의 전력을 나타내는 데이터로 변환되어 버퍼(73)에 저장된다.
- <28> 버퍼(73)는 임의의 길이로 한정되고, 선입선출기형태로 구성되어 있어서 일정 개수 이상의 신호가 들어오면 맨 처음 들어와서 버퍼에 쌓여져 있는 데이터는 지워진다.
- <29> 버퍼(73)의 구조를 자세히 설명하기 위해 도 3을 참조하면 다음과 같다. 임의의 크기의 윈도우가 존재하여 수신 신호의 일정 부분만을 선택하여 그 중에서 가장 큰 값을 추출해낸다.
- <30> 제어기(74)는 버퍼(73)에 쌓여져 있는 데이터 중 가장 큰 값을 임계치와 비교해서 이득 조정값을 결정한다.
- <31> 수신 신호는 상기 이득 조정값과 곱해져서 I/Q 복조기(75)에 입력되어 복조된다.
- <32> 또한, 본 발명은 이득 조정값을 수시로 업데이트할 수 있으므로 통신시스템의 구조에 따라 사용자가 업데이트 횟수를 조정할 수 있다.
- <33> 본 발명은 중간 주파수대를 거쳐서 데이터를 복조하는 슈퍼헤테로다인 방법과 중간 주파수대를 거치지 않는 직접 변환 방법 모두에 적용이 가능하다.



【발명의 효과】

<34>       이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명은 자동 이득 조정 장치를 간단한 구성을 통해 구현이 가능하고 무선 채널 특성의 변화에 적응이 용이하여 단말기의 전체적인 성능이 향상하는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

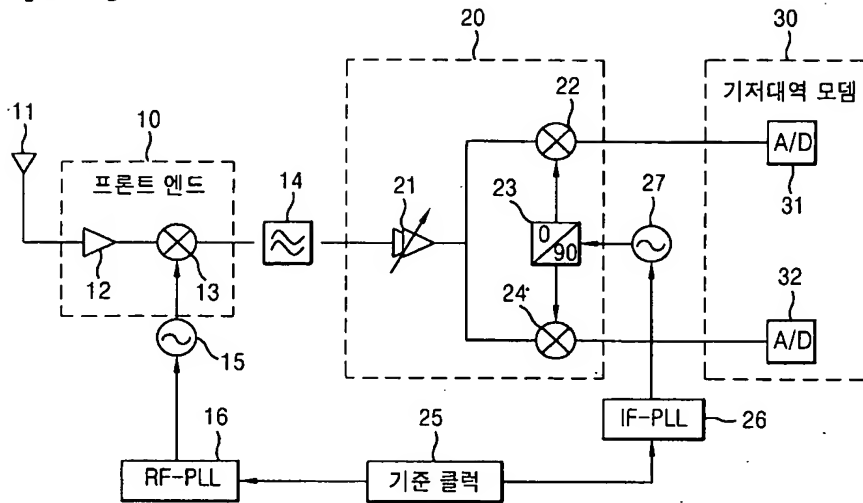
이득 조정된 수신 신호를 입력받아서 신호의 절대값을 계산하여 출력하는 진폭 제공기와; 상기 진폭 제공기에 의해 계산된 수신 신호의 절대값들을 저장하는 버퍼와; 상기 버퍼에 저장된 신호의 절대값 중 가장 큰 절대값을 추출하고 이 절대값을 임계치와 비교하여 수신 신호에 곱하는 이득 조정값을 결정하여 출력하는 제어기와; 상기 제어기로부터 출력되는 이득 조정값을 수신 신호에 곱해 증폭하여 다음 복조단인 I/Q 복조기에 출력하는 곱셈기로 구성된 것을 특징으로 하는 무선 주파수 통신시스템의 자동 이득 조정 장치.

**【청구항 2】**

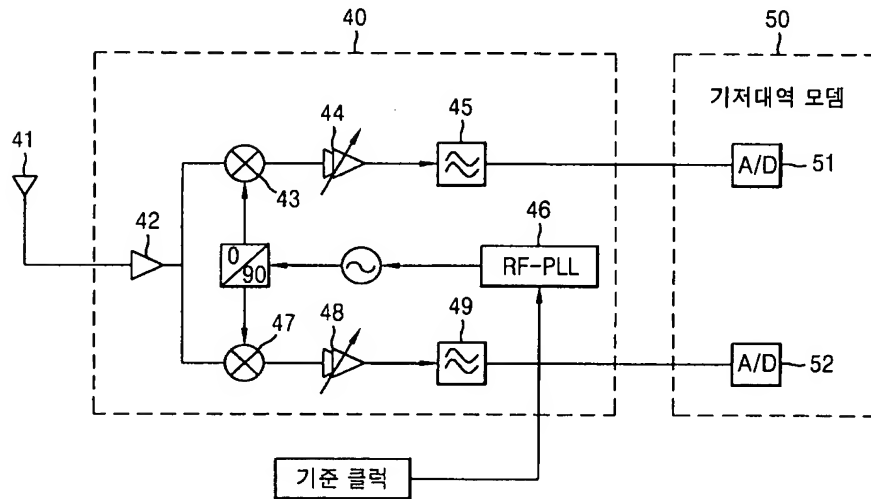
제1항에 있어서, 상기 버퍼는 임의의 길이로 한정되고, 선입선출기형태로 구성되어 일정 개수 이상의 신호가 들어오면 맨 처음 들어와서 버퍼에 쌓여져 있는 데이터가 지워지게 구성된 것을 특징으로 하는 무선 주파수 통신시스템의 자동 이득 조정 장치.

【도면】

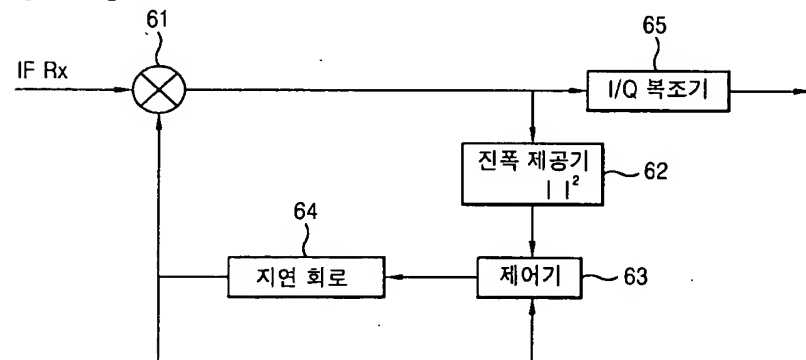
【도 1】



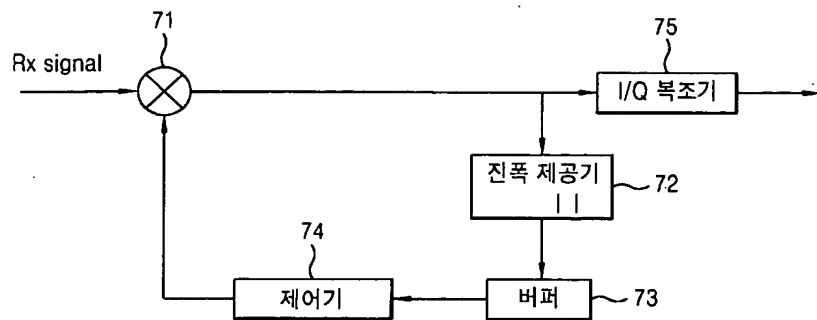
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

